



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

ULB

Über Forschungsaufgaben an Tiefdruck-Rotationsmaschinen

Eschenbach, Wolfram
(1965)

DOI (TUprints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014013>

License:



CC-BY 4.0 International - Creative Commons, Attribution

Publication type: Conference or Workshop Item

Division: 16 Department of Mechanical Engineering
16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14013>

5. Technisch-Wissenschaftliche Konferenz

Budapest, 20-24, Oktober 1965

ÜBER FORSCHUNGSAUFGABEN AN TIEFDRUCK-ROTATIONSMASCHINEN

W. Eschenbach

Im Herstellungsprozess farbiger Zeitschriften, ein Thema, das ein Mittelpunkt dieser Arbeitstagung bildet, ist die Druckmaschine als Schlüssel für die wirtschaftliche Produktion anzusehen. Vornehmlich für den Druck von Illustrierten spielt die Tiefdruck-R.m. = Rotationsmaschine eine dominierende Rolle. Im Interesse der Erhaltung der Rentabilität und deren Verbesserung ist heute der Einsatz bestens funktionierender betriebs sicherer und preiswürdiger Maschinen eine absolute Notwendigkeit. Die Forderungen der Druckereien gehen, was die Rotationsmaschinen anbelangt, dahin, möglichst hohe Laufgeschwindigkeiten und beste konstante Arbeitsqualitäten zu bekommen. In erster Linie müssen die einzelnen Druckwerke, die Trockeneinrichtungen, die Falzwerke und die gesamte Papierführung diesen Anforderungen gewachsen sein. Aus diesen Forderungen heraus kristallisiert sich ein Kreis vieler ungelöster Probleme. Es ist die Aufgabe der Forschung als echter und unentbehrlicher Partner der Wirtschaft sich, um solche ungelösten Probleme zu kümmern. Durch ihre Forschungsergebnisse vermag sie dem Maschinenkonstrukteur und Drucker die Basis sowie die Entwicklungsrichtlinien für die Vervollkommenung dieser Rotationsdruckmaschine zu liefern. Das Institut der Technischen Hochschule Darmstadt arbeitet in Verbindung mit Behörden und der Forschungsgesellschaft Druckmaschinen an derartig aktuellen Forschungsthemen.

Neben den mit dem Lehrstuhl verbundenen Grundlagenforschungen, wie Untersuchung der Farbpaltung, der Schichtdickenmessung von Farben, der Deformation von Farbwalzen, der elektrostatischen Aufladungen in Druckmaschinen u.a., führt das Institut vornehmlich Forschungen mit folgenden Themenstellungen durch: Untersuchungen über den Einfluss der Geschwindigkeit auf wesentliche Faktoren des Druckprozesses in Rollentiefdruckmaschinen; Untersuchungen über das dynamische Verhalten von Druckwerken; Untersuchungen der Farbverteilung in Walzenfarbwerken von Druckmaschinen.

Über die bisherigen Ergebnisse bzw. Teilresultate wurde in den letzten Jahren laufend berichtet, vornehmlich in der Fachzeitschrift "Archiv für Druck und Papier", neuerdings mit dem Titel "Archiv für Drucktechnik", Berlin. Hier möchte ich lediglich kurz auf die Untersuchungen eingehen, welche die Tiefdruck-Rotationsmaschine betreffen. Den Stand der Forschungsarbeiten

im Herbst 1964 habe ich bereits skizziert durch eine Veröffentlichung im "Schweizer Archiv" Nr. 5/1965.

Unsere maschinellen Tiefdruck-Forschungsaufgaben sind formuliert worden in dem Hauptthema "Untersuchungen über den Einfluss der Geschwindigkeit auf wesentliche Faktoren des Druckprozesses in Rollentiefdruckmaschinen". Dementsprechend sind folgende Teilprobleme zu klären: In Abhängigkeit von der veränderlichen Geschwindigkeit (bis $n = 30\,000$ je Stunde) sind zu untersuchen die Anpressdrücke nebst Art der Druckverteilung, die Zylinderdurchbiegungen und deren Verlagerungen, ferner die Erwärmung der gummibeschichteten Presseure, der Rakeldruck und seine Verteilung, die Papierspannung, der Trocknungsvorgang sowie Randprobleme. Gleichzeitig sind die Zusammenhänge zwischen den Abmessungen und der Art der Anordnung der Zylinder zu berücksichtigen, weiterhin das Material und die Stärke der verschiedenen Walzenbeläge.

Vorversuche wurden seit Jahren mit einem handelsüblichen Tiefdruckwerk durchgeführt; seit 1963 wird jedoch mit einem besonders entwickelten Versuchsdruckwerk gearbeitet, das zahlreiche Messvariationen ermöglicht und gleichzeitig den Erfordernissen des wirklichen Produktionsprozesses entspricht. Für die Anordnung der Zylinder bestehen verschiedene Kombinationsmöglichkeiten. Der Regelbereich ist 1:70, das Drehzahlverhältnis im eigentlichen Arbeitsbereich 1:10.

Sinnvolle elektromechanische Wandler und verschiedene andere Messaggregate wurden entwickelt, ebenso stehen die erforderlichen Messbrücken, Registriereinrichtungen sowie gaschromatische Ergänzungsapparate zur Verfügung.

Der Zeitknappheit wegen sein lediglich die hauptsächlichsten Detailprobleme aus dem Gebiet des Tiefdruckes skizziert. Jedoch werde ich auf die Teilgebiete Druckverteilungsmessungen sowie Werkstoffeigenschaften von Presseuren etwas näher eingehen unter Vorführung einiger diesbezüglicher Dias.

Papierspannung

Papierspannungsmessungen wurden bereits seit Jahren vorzugsweise an Produktionsmaschinen in einer Grossdruckerei durchgeführt. Zum Einsatz kamen handelsübliche Tensiometer und selbst entwickelte Partialtensiometer bestehend aus Blattfeder und DMS. Beispielsweise fanden wir beim Rollenwechsel Spannungsspitzen (umgerechnet) zwischen 60 bis 120 kg/m Papierbreite vor. Wahlweise besteht auch die Möglichkeit zur Messung der gesamten Papierspannung mittels DMS.

Zylinderdurchbiegungen

Diese wurden am Versuchs-Tiefdruckwerk eingehend untersucht und zwar unter Verwendung von Formzylindern von 175 und 250 mm \varnothing verschiedener Wandstärken und bei einer Drucklänge von 950 mm. Es wurden an zehn verschiedenen Zylinderkombinationen die Durchbiegung der Formzylinder bei Arbeitsgeschwindigkeiten bis 30 000 U/h gemessen bei Linienbelastungen bis 30 kp/cm. Ver-

wendet wurden Durchbiegungsaufnehmer (Blattfedersystem mit DMS). Es wurde eine Maximaldurchbiegung von 120μ gemessen (Durchbiegung über die Drucklänge).

Theoretische Berechnungen auf einer IBM 650 durchgeführt, bestätigten im wesentlichen die praktischen Versuche.

Druckverteilungsmessungen am Tiefdruckwerk

Die Druckverteilung, d.h. der Liniendruck über die Drucklänge, ist von entscheidender Bedeutung für den Ausfall des Druckergebnisses. Ideal wäre eine konstante Belastung über die gesamte Formzylinderlänge.

Infolge Durchbiegung der Walzen im Druckwerk muss man jedoch mit einer parabelförmigen Verteilung des Liniendruckes über die Formzylinderlänge rechnen. Hierbei ist das Minimum in der Formzylindermitte zu erwarten. Eine ungleichmässige Druckverteilung kann zur Folge haben:

1. Ungleichmässiges Ausdrucken über die Drucklänge
2. Ungleichmässige Papierbahngeschwindigkeit über die Drucklänge, so, dass die Bahn u.U. reißen kann.

Ausserdem würde eine veränderliche Belastung über die Formzylinderlänge auch bedeuten, dass der Gummipresseur über seine Länge verschieden stark beansprucht ist, was zu ungleichmässiger Erwärmung und zu vorzeitiger Zerstörung des Presseurs führen kann.

Messprinzip:

Zur messtechnischen Erfassung des Liniendruckes über die Drucklänge im Betriebszustand ist es notwendig, geeignete Aufnehmer in den zu untersuchenden Formzylinder einzubauen.

Nach Erprobung verschiedener Aufnehmertypen in einer Versuchsmaschine des Instituts gelangten bei den endgültigen Messungen Aufnehmer in der auf Bild 1. dargestellten Form zum Einsatz.

Diese Aufnehmer bestehen im wesentlichen aus einem brückenförmigen Element mit einer Messschneide in der Mitte. Durch Krafteinwirkung des Presseurs wird die an den Rändern frei bewegliche Brücke durchgebogen und somit die auf den Aufnehmer wirkende Kraft in eine Dehnung umgewandelt. Ein aktiver DMS an der Brückenunterseite wandelt diese Dehnung in einen elektrischen Messwert um. Drei im Hohlraum unter der Brücke befindliche, unbelastete DMS dienen zur Eliminierung von Messwertverfälschungen durch evtl. sich ändernde Übergangswiderstände am Schleifringdrehübertrager.

Die Messschneide hat eine Länge von 4 mm bei 0,5 mm Breite. Die Schneidenbreite ist somit im Verhältnis zur Druckzonenbreite klein, so dass mit einer annähernd wirklichkeitsgetreuen Erfassung der Druckverteilung in der Berührungzone von Presseur und Formzylinder zu rechnen ist. Die Druckzonenbreite beträgt bei Verwendung der im Durchmesser kleinsten Formzylinder und Presseurs des Versuchstiefdruckwerkes und 20 kp/cm Druckanstellung knapp 15 mm.

Zur leichteren Montage wird der brückenförmige Teil des Aufnehmers vor Einbau in den Formzylinder mit dem Deckel verschraubt. Der Schlitz im Deckel

zur Aufnahme der Messschneide ist funkenerosiv hergestellt. Die Spaltbreite zwischen Schneide und Deckel beträgt 0,01 mm.

Versuchsaufbau und Eichung:

Bild 2 zeigt schematisch die zur Messung der Druckverteilung über die Drucklänge verwendeten Geräte.

An der Formzylinderachse ist ein 20-poliger Schleifringdrehübertrager angebracht, der die Verbindung der 5 Messstellen im rotierenden Formzylinder mit einem Mehrkanal-Trägerfrequenzmessverstärker herstellt. Der Mehrkanal-Trägerfrequenzmessverstärker gestattet die gleichzeitige Erfassung aller 5 Messwerte. Registriergerät ist ein Lichtstrahloszillograph. Die Drehzahlmessung erfolgt mit einem elektronischen Zeitmarkengeber in Verbindung mit einer aus Fotoelement und Lampe bestehenden Lichtschranke zur Umdrehungsmarkierung.

Die Druckanstellung wird beim Versuchstiefdruckwerk mit Hilfe von Gewindespindeln vorgenommen, die über Tellerfederpakete auf die Stützwälzenlager wirken. Zur Registrierung der Anstellkräfte wurden in die Tellerfederpakete induktive Wegaufnehmer eingebaut.

Der Zuordnung von entsprechenden Belastungswerten zu den von den 5 Druckverteilungsaufnehmern gelieferten, elektrischen Messwerten dient die auf Bild 3 dargestellte Eichvorrichtung.

Hierbei werden die Aufnehmer im Messzustand durch eine Eichwalze über einen Kraftmessbügel bei Maschinengeschwindigkeit beaufschlagt. Die Eichwalze - im Kerndurchmesser, Belagmaterial und -stärke dem Presseur entsprechend - hat zur Ausschaltung von Randeinflüssen eine Breite von 44 mm, während die Messschneidenlänge 4 mm beträgt. Die Eichvorrichtung ist auf zwei Führungsstangen verschiebbar und kann mittels entsprechender Einstellmöglichkeiten an jeder Messstelle ausgerichtet und arretiert werden.

Als Beispiel zeigt Bild 4 einige beim Eichen aufgenommene Messkurven und aus derartigen Messkurven gewonnene Eichkurven für einen Aufnehmer.

Die unterschiedliche, drehzahlabhängige Einwirkung des Presseurmateriale auf die Messstellen und das Frequenzverhalten der verwendeten Galvanometer im Lichtstrahloszillographen machten eine drehzahlabhängige Eichung notwendig. Als Mass für die Auswertung wurde die maximale Druckamplitude genommen.

Ergebnisse:

Die Druckverteilungsmessungen am Tiefdruckwerk sind noch im Gange. Bisher stand ein Formzylinder von 175 mm Aussendurchmesser und 35 mm Wandstärke für Messungen zur Verfügung.

Bei der Kombination: Stützwalze mit 250 mm Aussendurchmesser, voller Querschnitt-Presseur mit 80 mm Kerndurchmesser, 12 mm Perbunanbelag-Formzylinder mit 175 mm Aussendurchmesser, 35 mm Wandstärke wurden beim Lauf ohne Papier und Farbe in einer Messserie folgende Werte gemessen:

Gemessene Linienbelastungen /kp/cm/

	Messstelle	1	2	3	4	5
a	10 000 Uph	14,5	15,7	15,3	14,5	13,3
	20 000 "	16,0	15,8	15,5	16,0	15,0
	29 400 "	16,7	16,6	15,6	17,0	13,8
b	9 880 Uph	19,0	23,3	23,2	23,3	23,5
	20 700 "	20,8	23,7	23,8	25,0	25,6
	30 500 "	21,0	25,6	24,0	27,0	26,8
c	9 700 Uph	24,0	32,0	30,5	32,7	32,7
	19 800 "	25,5	32,5	32,0	33,2	33,5
	30 000 "	26,3	34,0	31,7	38,3	34,5

a, b, c konstante Anstellkrafteinstellungen.

Es wurden 3 konstante Anstellkräfte bei jeweils 3 gleichen Drehzahlen eingestellt. Die graphische Darstellung dieser Ergebnisse zeigt Bild 5. Eine parabelförmige Tendenz der Kurven ist dabei bestenfalls zwischen den Messstellen 2, 3 und 4 feststellbar. Die Messstellen 1 und 5 weisen gegenüber dem erwarteten Kurvenverlauf zu niedrige Werte auf. Der Grund hierfür sind augenscheinlich Randeinflüsse, wie nach den Messungen hergestellte Druckzonenabdrücke zeigen. Diese Abdrücke wurden im statischen Zustand der Maschine zwischen Formzylinder und Presseur angerollt. Die an den Messstellen gelegenen Abdrücke sind in Bild 5 unter dem Formzylinder abgebildet. Unter Berücksichtigung der Ungenauigkeiten des Abdruckverfahrens kann an den Walzenrändern eine Abnahme der Druckzonenbreite festgestellt werden. Dieser Randeinfluss macht sich im vorliegenden Fall bis zu 22 mm Entfernung vom Presseurrand bemerkbar. Die Aufnehmer 1 und 5 werden von diesen Randeinwirkungen betroffen, da sie 16 mm vom Presseurrand entfernt liegen. An dieser Stelle sei bemerkt, dass die Paralleleinstellung des Presseurs zum Formzylinder praxisüblich vorgenommen wurde.

Der Drehzahleinfluss beträgt bei den auf Bild 5 dargestellten Ergebnissen zwischen 10 und 30 000 Uph, bei konstanter Anstellkraft bis auf zwei Ausnahmen /17,8 und 15,8 %/ weniger als 15 %. Diese Aussagen sind unter Hinweis auf die noch nicht abgeschlossenen Versuche zu betrachten.

Es ist vorgesehen, nach Fertigstellung der elektrischen Installation für die Trockeneinrichtung Druckverteilungsmessungen beim Drucken mit Papier durchzuführen. Hierbei dürfte die Bestimmung des Liniendruckes, bei dem gerade noch ein Ausdrucken erfolgt, besonders interessant sein.

Presseurerwärmung

Auf dem Gebiete der Untersuchung der dynamischen Deformation von Farbwalzen hat das Institut der TH bereits gewisse Ergebnisse erzielen können. So wurde u.a. der Deformationsmechanismus an Farbwalzen unter Einsatz der HGK-

Methoden untersucht /Bild 6 u. 7./. Die visko-elastischen Eigenschaften des Materials bestimmen die Art des Verformungsmechanismus und beeinflussen den Erwärmungsvorgang. Aus dem Diagramm der Kraftverformung konnten mittels selbstentwickelter Apparaturen visko-elastische Kennwerte ermittelt werden.

Was nun den Einfluss des Presseurmateri als auf deren Erwärmung anbelangt, welches Problem den Tiefdrucker speziell interessiert, so wurden die nachstehenden Voruntersuchungen angestellt.

Am gleichen Versuchs-Tiefdruckwerk wurde die Presseurerwärmung im Dreiwälzensystem verschiedener Presseurbeläge mittels Einstich-Thermoelementen gemessen /Funktion von Geschwindigkeit, Anpressdruck und geometrischen Einflüssen/. Unter Betriebsbedingungen stellten wir Temperaturen bis 120°C fest. In diesem Bereich liegt die Gefahr der Materialzerstörung nahe.

Geschwindigkeit /Zahl der Walkungen/, Anpresskraft, Belagstärke und Krümmungsradien von Presseuren beeinflussen die Presseurerwärmung. Ausserdem ist diese u.a. abhängig von der Art der Werkstoffe. Selbstverständlich liegen die Grenztemperaturen bei zusätzlicher Kühlung der Presseure niedriger. Nebenbei sei - was das Hochdruckverfahren anbelangt - bemerkt, dass Gumm walzen mit geringer Schichtdicke - bei sonst gleichen Temperaturverhältnissen - naturgemäss einen geringeren Durchmesserzuwachs erfahren als solche mit grossen Schichtdicken. Erhebliche Zunahmen in radialer Richtung sind namentlich bei Auftragswalzen störend.

Werkstoffeigenschaften von Presseurbelägen

Von einem Tiefdruckpresseur wird in der Praxis vor allem ein einwandfreies Ausdrucken der Form erwartet. Dabei soll sich der Presseur so wenig wie möglich erwärmen. Ein gutes Druckergebnis ist mit fast jedem Presseur zu erzielen; die zulässige Grenztemperatur wird dabei jedoch häufig überschritten.

Ursache der Erwärmung ist bekanntlich der Walkvorgang zwischen Formzylinder und Presseur und bei Verwendung einer Stützwalze der zusätzliche Walkvorgang zwischen Stützwalze und Presseur. Die Grenztemperatur, die sich bei konstanten Maschinenbedingungen nach einiger Zeit einstellt, entspricht einem Gleichgewichtszustand zwischen entstehender und abgeführter Wärme.

Die beim Walkvorgang entstehende Wärmemenge ist in starkem Masse von der Art des verwendeten Walzenmaterials abhängig. Zwischen der Verformung ϵ und der diese Verformung verursachenden Spannung σ besteht bei metallischen Werkstoffen ein proportionaler Zusammenhang, der durch die Beziehung $\sigma = E \cdot \epsilon$ charakterisiert ist. Den Proportionalitätsfaktor bezeichnet man als den Elastizitätsmodul E . Er ist für metallische Werkstoffe eine Stoffkonstante und weitgehend unabhängig von der Frequenz und weitgehend von der Temperatur. Das Verhalten eines solchen Stoffes bezeichnet man als rein elastisch. Bei einer periodischen Verformung wird die bei der Belastung aufgewendete Energie bei der Entlastung vollkommen zurückgewonnen.

Streng genommen wird dieses ideal elastische Verhalten von keinem Material erfüllt. Immer sind reversible mechanische Vorgänge mit einer inneren

Reibung verbunden und damit abhängig von der Beanspruchungszeit bzw. von der Frequenz. Diese innere Reibung wird durch Grössen vom Typ der Viskositätskonstanten gekennzeichnet, die als Kenngrössen zäher Flüssigkeiten dienen. Das Verhältnis der elastischen und viskosen Anteile zueinander ist für die verschiedenen Stoffe sehr unterschiedlich. Bei Metallen sind die viskosen Anteile verschwindend gering. Entfallen dagegen die elastischen Rückstellkräfte vollkommen, so geht das Verformungsverhalten in das viskose Fließen über. Hierbei sind die auftretenden Kräfte im wesentlichen von den Verformungsgeschwindigkeiten abhängig.

Das viskose-elastische Verhalten eines festen Körpers, z.B. Gummi, kann man als eine Überlagerung eines rein elastischen Verhaltens und eines viskosen Verhaltens betrachten. Zwischen der Verformung ϵ und der Spannung σ besteht die Beziehung $\sigma = E^* \cdot \epsilon$. E^* wird als komplexer Elastizitätsmodul bezeichnet. Er ist jedoch keine unabhängige Stoffkonstante, sondern die viskosen Anteile machen ihn von der Frequenz und der Temperatur abhängig.

Bei einer sinusförmigen periodischen Druckbeanspruchung tritt zwischen dem zeitlichen Verlauf der Spannung und der Verformung eine Phasenverschiebung auf. Der Tangens des Phasenwinkels δ wird als Verlustfaktor d definiert.

$$\text{Verlustfaktor } d = \tan \delta$$

Dieser Verlustfaktor charakterisiert die viskoelastischen Eigenschaften eines Stoffes. Je mehr die Spannung der Verformung vorausleitet, desto grösser wird der Verlustfaktor d und damit der Anteil der Energie, der in Wärme umgewandelt wird.

Die zweite visko-elastische Kenngrösse ist der dynamische E-Modul.

$$\text{Dynamischer Modul } E' = \frac{\sigma_a}{\epsilon_a} \cdot \cos \delta$$

Er charakterisiert die dynamische "Härte" des Stoffes und ist ein Mass für die wiedergewinnbare Energie, die beim Verformungswechsel umgesetzt wird.

Eine Versuchseinrichtung zur Bestimmung der viskoelastischen Kennwerte wurde im Institut entwickelt, bestehend im wesentlichen aus einem Schwingungserreger, Messgeräten zur Erfassung der wirksamen Kräfte und Verformungen. Zwischenzeitlich sind drei Belagmaterialien untersucht worden, ein Naturkautschuk, eine Mischung aus Naturkautschuk und Styrol-Butadien und eine Cis-Butadien-Mischung. Alle drei Proben hatten eine Härte von 80° Shore. Die Shore-Härte gibt jedoch keinerlei Auskunft über die visko-elastischen Eigenschaften. Die Messungen wurden im Bereich zwischen 30 und 80°C durchgeführt bei maximalen Messfrequenzen zwischen 6 und 150 Herz.

Bild 8 demonstriert den Verlustfaktor d in Abhängigkeit von der Temperatur für die drei obengenannten Belagmaterialien: Naturkautschuk; eine Mischung aus Naturkautschuk und Styrol-Butadien Cis - Butadien - Mischung.

Bild 9 zeigt den dynamischen Modul E' in Abhängigkeit von der Temperatur.

Welche Folgerungen können aus den hier gezeigten visko-elastischen Kennwerten gezogen werden? Der Verlustfaktor d stellt ein Mass dar für den Anteil der Energie, der bei einem Verformungszyklus in Wärme umgewandelt wird. Bei gleicher Beanspruchung ist demnach ein Belagmaterial mit dem kleinsten Verlustfaktor am günstigsten. Das trifft jedoch nur zu, falls der Gesamtbetrag der umgesetzten Energie gleich ist. Dieser ist abhängig von der dynamischen Steifheit des Materials. Ein weicher Belag wird bei gleicher Belastung eine grössere Verformung erfahren als ein harter und deshalb mehr Energie aufnehmen. Haben beide Stoffe den gleichen Verlustfaktor, so wird in dem weichen Material mehr Wärme entstehen.

Diese Überlegungen zeigen, dass bei Beurteilung eines Belagmaterials der Verlustfaktor und der dynamische E-Modul zusammen betrachtet werden müssen. Um den Vergleich der drei untersuchten Gummiprüben zu erleichtern, wurde für einen Belastungsfall die absolute Dämpfung berechnet, d.h. es wurde der Energiebetrag ermittelt, der bei einem Belastungszyklus in Wärme umgewandelt wird.

Bild 10 zeigt die spezifische absolute Dämpfung in Abhängigkeit von der Temperatur.

Mit Zunahme der Temperatur wird bei der Naturkautschukprobe die pro Arbeitszyklus in Wärme umgewandelte Energie geringer. Die Mischung aus Naturkautschuk und Styrol-Butadien zeigt ein ähnliches Verhalten. Die Werte sind bei niedrigen Temperaturen etwas kleiner, bei hohen Temperaturen etwas grösser. Ganz anders verhält sich dagegen die Probe aus Cis-Butadien. Mit Zunahme der Temperatur wird die entstehende Wärmemenge immer grösser. Dieses Material ist im Hinblick auf die Wärmeentwicklung als Presseurbelag nicht geeignet. Zum Erreichen einer konstanten Grenztemperatur bei gleichbleibenden Maschinenbedingungen kann aus diesem Diagramm noch eine sehr wesentliche Aussage gemacht werden. Die Erwärmung eines Presseurs in der Maschine kommt nicht nur deswegen zum Stillstand, weil ein warmer Presseur mehr Wärme an seine Umgebung abgibt als ein kalter Presseur, sondern es wird auch effektiv weniger Wärme erzeugt. Gummi hat also bei höheren Temperaturen günstigere Materialeigenschaften als bei Raumtemperatur. Dieses Bild kann richtungsweisend sein für die Auswahl des Materials für Presseure.

Zusammenfassend sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Eigenschaften des Presseurbelages für die Erwärmung des Presseurs eine wesentliche Rolle spielen. Mit Hilfe einer am Institut entwickelten Versuchseinrichtung ist es möglich die visko-elastischen Kennwerte zu bestimmen. Anhand dieser Kennwerte können Aussagen über die Verwendbarkeit des Materials als Presseurbelag gemacht werden.

Untersuchung der Trocknung an Tiefdruck-Rotationsmaschinen

Es liegen verschiedene Vorarbeiten vor in Gestalt von Diplomarbeiten. Da die vorhandene Versuchsmaschine noch nicht einsatzbereit war, konnten weitergehende Versuche noch nicht angestellt werden. Es soll die Trocknung

untersucht werden unter dem Einfluss der Faktoren Trockenluftmenge, Lufttemperatur, Zahl der Kammern, der Trockenhaube, Variation der Düsen-Anstellwinkel, Kombination verschiedener Parameter.

Untersuchungen an der Rakel

Im Rahmen verschiedener Diplomarbeiten wurden Messmethoden der Rakelkräfte, des Flüssigkeitsdruckes sowie der Belastungsverteilung über die Länge erarbeitet. Als bisher optimales Verfahren ist die weglose Druckmessung mittels Quarzen anzusehen. Es sollen künftig untersucht werden die Zusammenhänge zwischen Flüssigkeitsdruck unter der Rakel, Rakelanstellkräfte und das Abheben der Rakel von der Formzylinder-Oberfläche. Weiterhin soll die Flüssigkeitsdruckverteilung unter der Rakel parallel und senkrecht zur Rakelschneide bestimmt werden. Bevor die letztgenannten Vorhaben durchgeführt werden können, müssen an der Versuchsmaschine vorher verschiedene konstruktive Veränderungen vorgenommen werden.

Elektrostatische Aufladungen

Auf der Arbeitstagung in Helsinki wurde über die bisherigen Arbeiten bereits berichtet. Druckgeschwindigkeit, Anpressdrücke und Temperaturen, Bedruckstoff und Materialien der Zylinder beeinflussen entscheidend die Untersuchungen. U.a. wird auch der Farbübertragungsprozess durch die elektrostatische Aufladung beeinträchtigt.

Hochgeschwindigkeitskinematographische Untersuchungen

Ablaufende Bewegungsvorgänge an Druckmaschinen und in Druckprozessen wurden im Institut unter Einsatz der Hochgeschwindigkeitskinematographie seit Jahren erfasst. Es wurden Untersuchungen durchgeführt am Heftwerk und an Antriebsmechanismen von Schnellpressen. Schneidvorgänge an Schnellschneidern, Vorgänge am Autopaster und solche am Falzwerk, Bogenanlage und Bogenauslage wurden ferner in einer Reihe von Fällen erfolgreich untersucht. Solche Beobachtungen wurden auch teilweise in Produktionsmaschinen durchgeführt. Die HGK-Methode ist auch erfolgreich anzuwenden bei der Verfolgung des Papierlaufes, ferner der Farbspaltung im Rasterpunktbereich und bei der Beobachtung bei der Verformung von Farbwalzen.

Gepplant sind spezielle Untersuchungen des Schlupfes an Presseuren und Gummitüchern von Offset-Rotationemaschinen.

Die meisten Untersuchungen sind noch im Fluss. Es ist festzustellen, dass namentlich die Praktiker nicht immer die nötige Geduld aufbringen, bis ein Forschungsergebnis herangereift ist. Die Forschung verläuft eben meistens nicht sprunghaft, sondern verläuft langsam wie das Wachsen eines Baumes.

Ich hoffe, dass es mir gelungen ist einen kleinen Einblick über in die Forschungsrichtung des Darmstädter Institutes auf diesem Spezialgebiet des Rotations-Tiefdruckes gegeben zu haben.

Meinen Mitarbeitern möchte ich an dieser Stelle für Ihren gezeigten Arbeitseifer meinen besonderen Dank aussprechen.

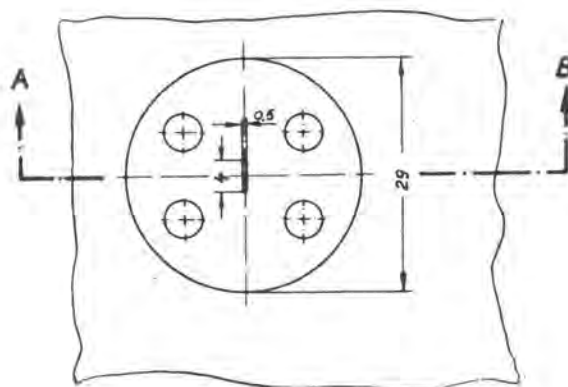
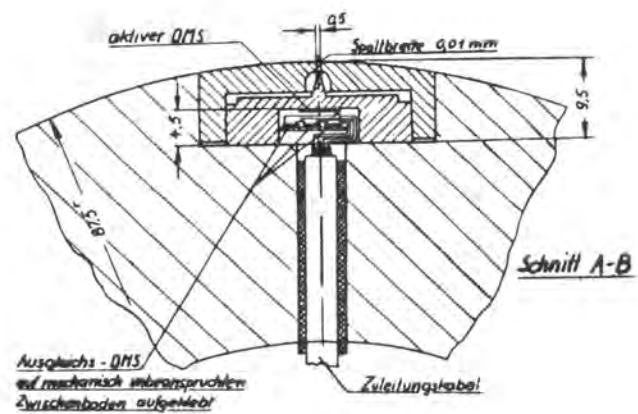
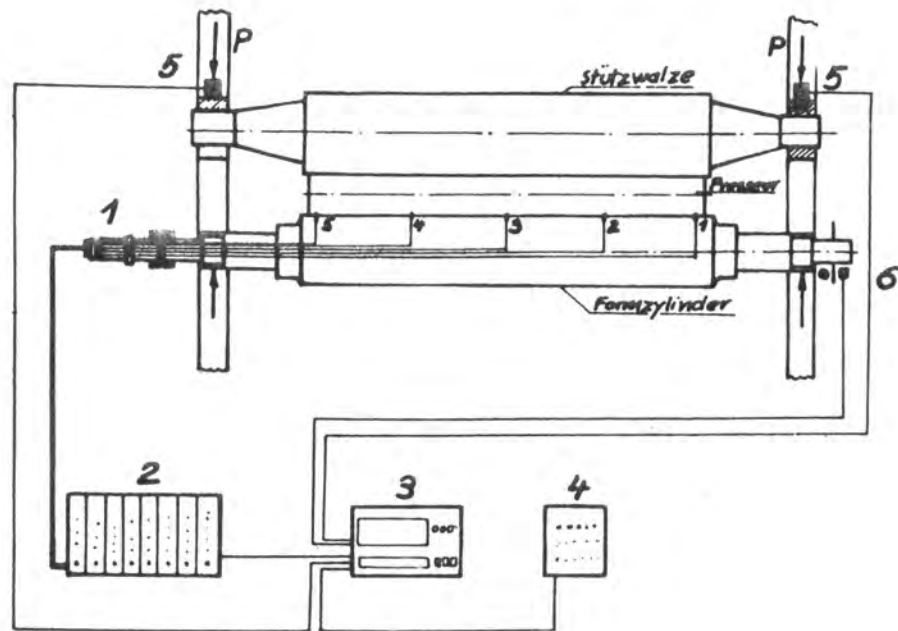


Bild 1.

Der Aufnehmer in messbereitem Zustand



- 1... Drehübertrager
- 2... Mehrkanal - Trägerfrequenzmeßverstärker
- 3... Lichtstrahloszillograph
- 4... elektron. Zeitmarkengeber
- 5... Anstellkraftaufnehmer
- 6... Lichtschranke

Bild 2.)

Messanordnung für Druckverteilungsmessungen

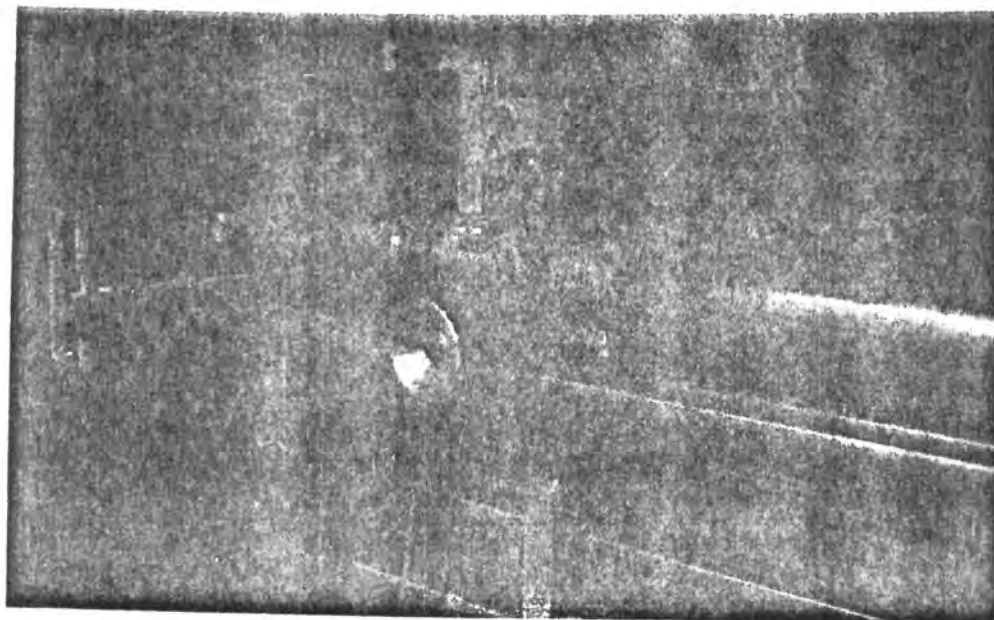
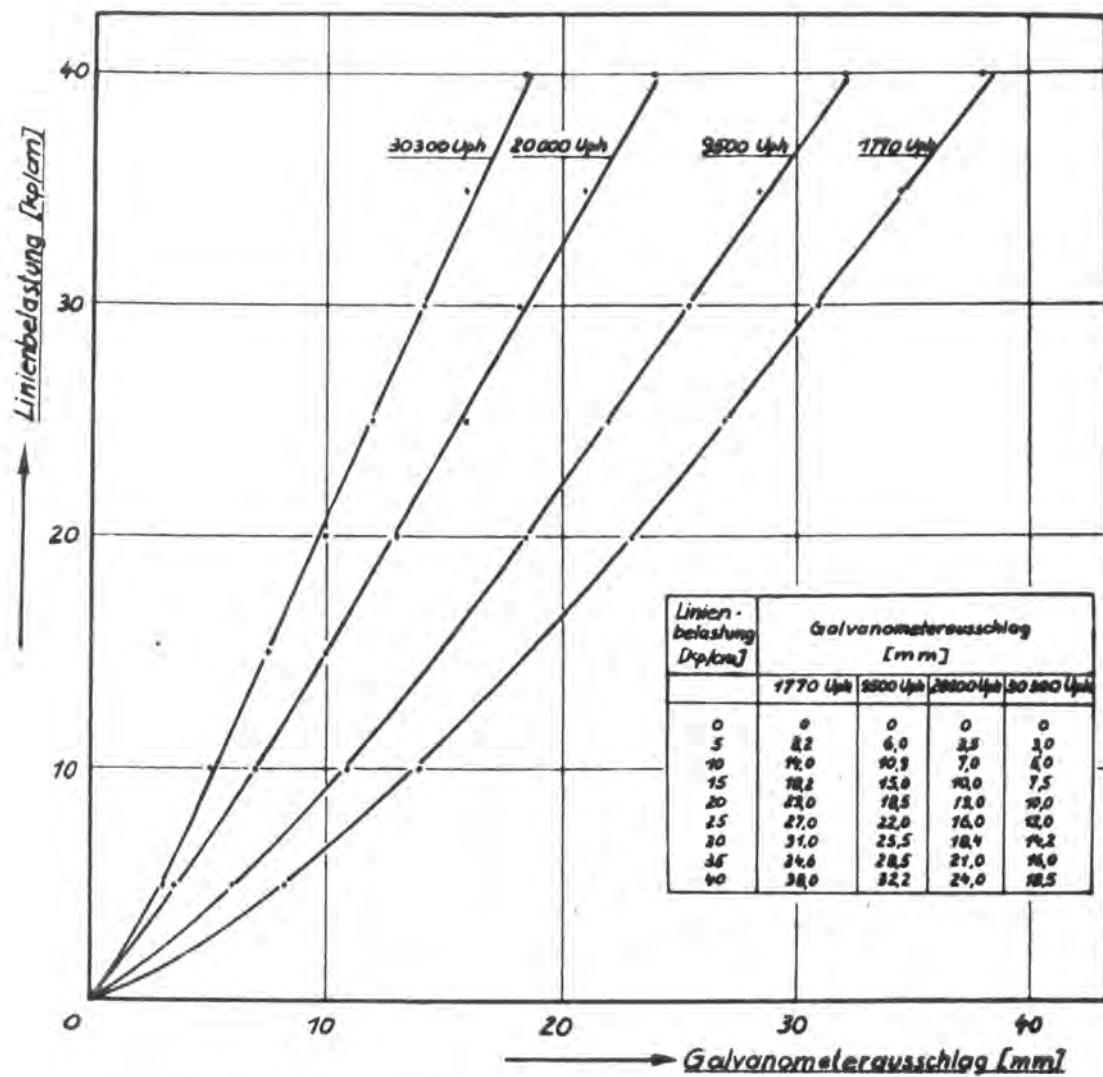
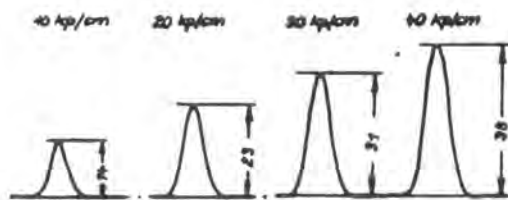


Bild 3.

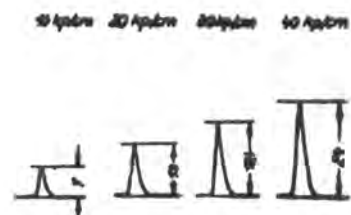
Die Eichvorrichtung



Eichkurven für Aufnehmer 5



Eichung des Aufnehmers 5 bei 1170 Uph



Eichung des Aufnehmers 5 bei 20000 Uph

Bild 4.

Messkurven und diesen gewonnenen Eichkurven

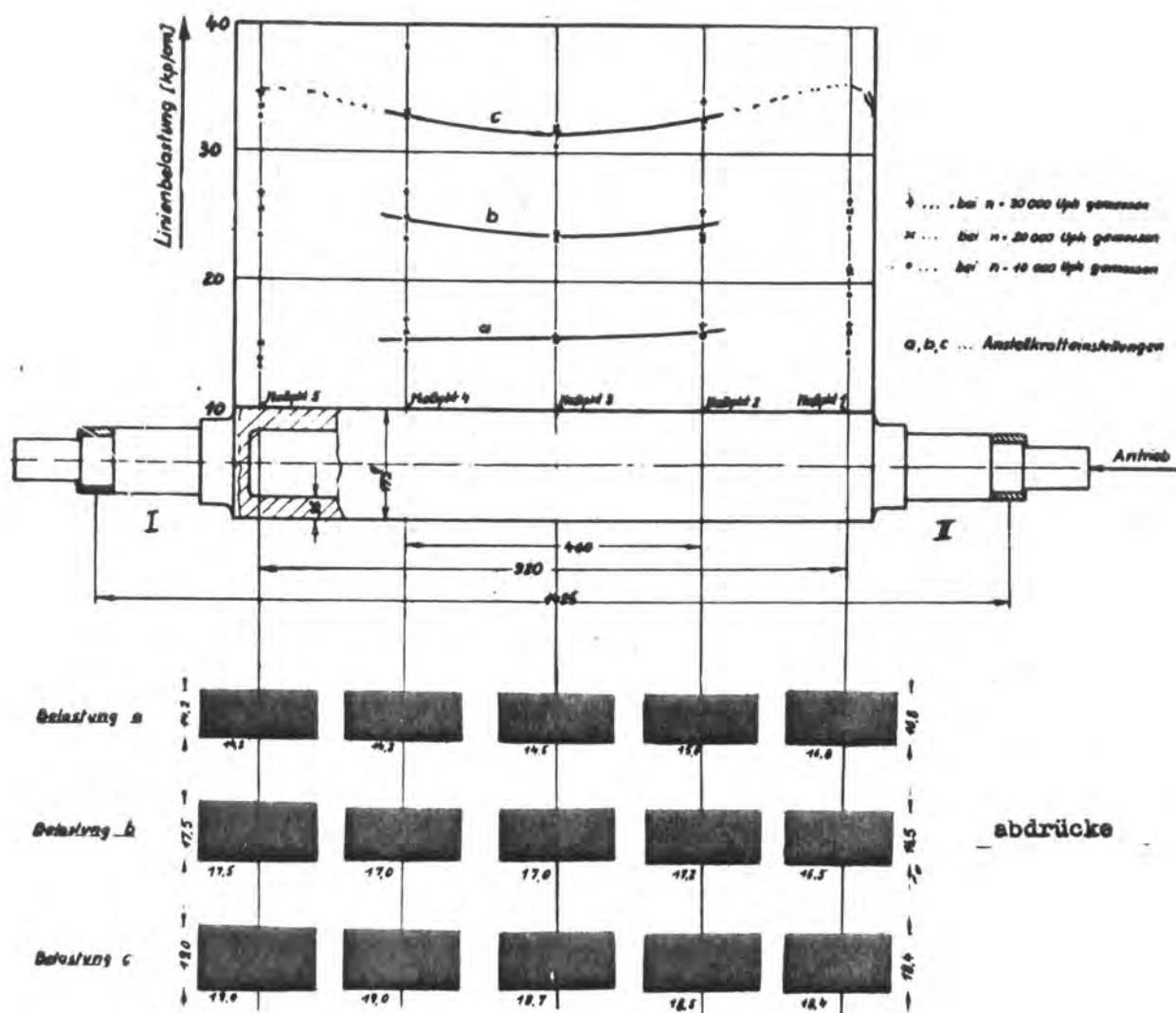


Bild 5.

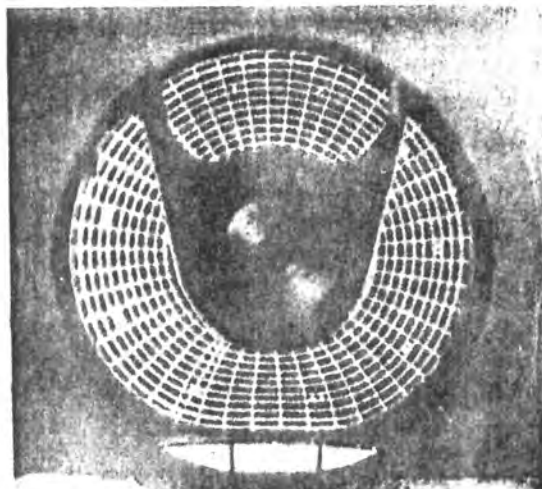
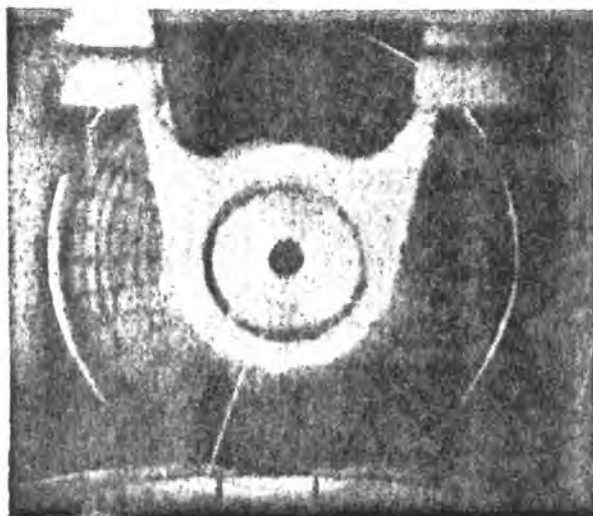


Bild 6.

Deformationsmechanismus auf der Stirnseite einer mit Polarkoordinaten bedruckten Farbwalze



B11d 7.

Wie Bild 6, jedoch mit vorgelagerter Plexiglasscheibe
/dreiachsiger Verformungszustand im Innern!/
10

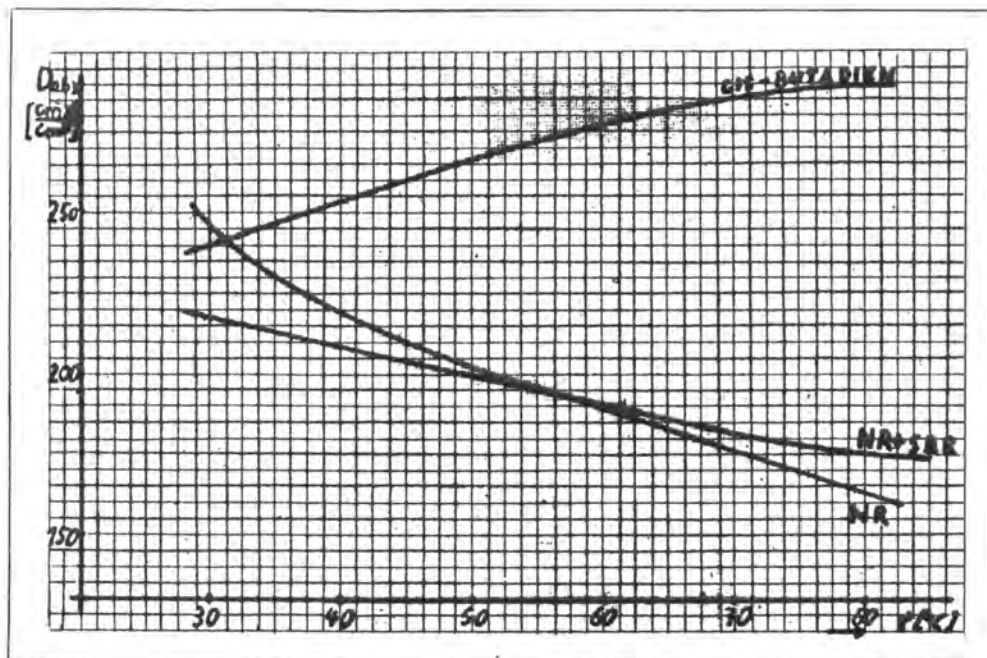


Bild 10.

Spezifische absolute Dämpfung in Abhängigkeit von der Temperatur